

LASER WELDING METHOD FOR RESIN MEMBERS

Publication number: JP2001071384

Publication date: 2001-03-21

Inventor: OTA SHIROYASU; ASAKAWA HISANORI

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP; DAINICHISEIKA COLOR
CHEM

Classification:

- International: **B29C65/16; B29C65/14; (IPC1-7): B29C65/16**

- european: B29C65/16

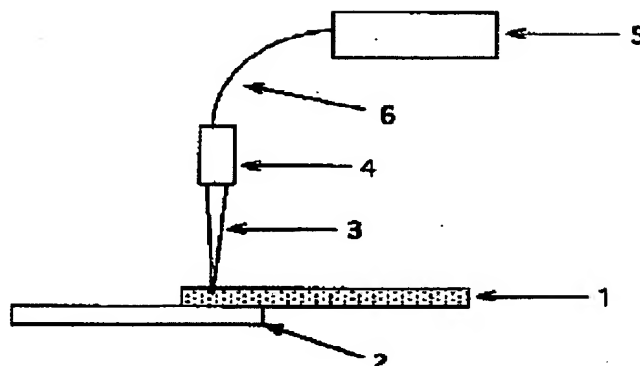
Application number: JP19990246977 19990901

Priority number(s): JP19990246977 19990901

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001071384

PROBLEM TO BE SOLVED: To strongly bond resin members mutually without generating a difference between the hues of the resin members. **SOLUTION:** In a laser welding method of resin members, a first resin member 1 non-adsorbable to laser beam and a second resin member 2 absorbable to laser beam are superposed one upon another and the superposed part is irradiated with laser beam on the side of the first resin member 1 to weld both resin members 1, 2. The first resin member 1 consists of a first resin and a laser beam nonabsorbable colorant dispersed in the first resin and the second resin member 2 consists of a second resin and a laser beam absorbable colorant dispersed in the second resin. Since the resin members respectively colored by the colorants are welded by this laser welding method, an apparent feeling of physical disorder of the bonded resin member is not generated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-71384
(P2001-71384A)

(43)公開日 平成13年3月21日(2001.3.21)

(51)Int.Cl.⁷
B 2 9 C 65/16

識別記号

F I
B 2 9 C 65/16

テ-マコード(参考)
4 F 2 1 1

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-246977

(22)出願日 平成11年9月1日(1999.9.1)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000002820

大日精化工業株式会社
東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号

(72)発明者 大田 城裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100081776

弁理士 大川 宏

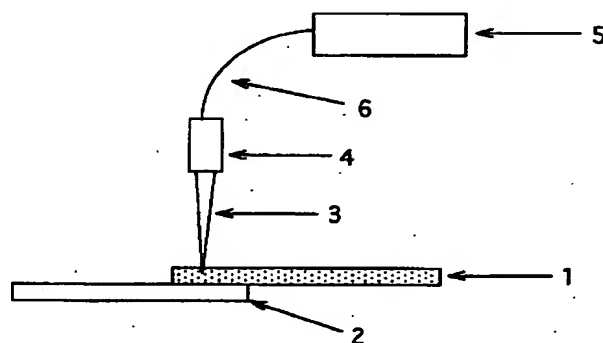
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂部材のレーザー溶着方法

(57)【要約】

【課題】 樹脂部材の接合において樹脂部材同士を強固に接合させるとともにその樹脂部材の色調に差が生じることなく接合させることができる接合方法を提供すること。

【解決手段】 本発明の樹脂部材のレーザー溶着方法は、レーザー光に対して非吸収性の第一樹脂部材1と、レーザー光に対して吸収性の第二樹脂部材2とを重ね合わせ、重ね合わせ部に第一樹脂部材1側からレーザー光3を照射して溶着させる樹脂部材のレーザー溶着方法において、第一樹脂部材1は第一樹脂と第一樹脂に分散したレーザー光に対して非吸収性の着色料とからなり、第二樹脂部材2は第二樹脂と第二樹脂に分散したレーザー光に対して吸収性の着色料とからなることを特徴とする。本発明の樹脂部材のレーザー溶着方法は、ともに着色料で着色した樹脂部材を溶着させるため、接合された樹脂部材の見た目の違和感が生じなくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー光に対して非吸収性の第一樹脂部材と、レーザー光に対して吸収性の第二樹脂部材とを重ね合わせ、重ね合わせ部に該第一樹脂部材側からレーザー光を照射して溶着させる樹脂部材のレーザー溶着方法において、

該第一樹脂部材は第一樹脂と該第一樹脂に分散したレーザー光に対して非吸収性の着色料とからなり、該第二樹脂部材は第二樹脂と該第二樹脂に分散したレーザー光に対して吸収性の着色料とからなることを特徴とする樹脂部材のレーザー溶着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザー光を照射して樹脂部材を溶着させるレーザー溶着方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、樹脂部材同士を接合する方法として、熱を加えて溶着する物理的接合方法、接着剤等を用いて接合する化学的接合方法、あるいはレーザー光を用いて溶着するレーザー溶着方法等の接合方法が知られている。

【0003】物理的接合方法は、接合しようとする樹脂部材の接合面で、メタルメッシュ等の発熱体を発熱させ、この接合面を熔融させるとともに、樹脂部材を圧接した状態で冷却、硬化させて接合させる方法である。

【0004】また、化学的接合方法は、樹脂部材の接合面に、ホットメルト等の接着剤を介在させ、一方の樹脂部材表面から高周波あるいは超音波を付与することで接着剤を加熱、熔融させた後に、樹脂部材を圧接し、冷却、硬化させることで接合させる方法である。

【0005】また、レーザー溶着方法は、たとえば、特開昭60-214931号に開示されているように、レーザー光に対して非吸収性の樹脂部材と、レーザー光に対して吸収性の樹脂部材とを当接させて溶着させる溶着方法である。詳しくは、非吸収性の樹脂部材側からレーザー光を接合面に照射して、接合面を形成する吸収性を示す樹脂部材をレーザー光のエネルギーで熔融させ接合する方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の物理的接合方法は、同種の樹脂部材同士は十分に強固に接合させることができるが、種類の異なる樹脂部材を接合する際には樹脂材料同士の熔融温度が異なり、さらにお互いの相溶性の問題もあり、強固な接合が困難となっていた。

【0007】また、化学的接合方法においても、同種の樹脂部材同士は十分に強固に接合させることができるが、種類の異なる樹脂部材同士の接合には同様に問題を有していた。すなわち、異なる樹脂部材同士の接合には、樹脂材料の材質によっては接着剤の接着力が低下す

るという問題を有していた。

【0008】さらに、特開昭60-214931号に記載のレーザー溶着方法は、同種あるいは異なる種類の樹脂部材の接合においてその接合力は十分であるが、接合される樹脂部材がレーザー光に対して吸収性を有するものと吸収性を有さないものの2種類となるため、その色調に差が生じ、接合された樹脂部材の使用用途に限界があった。具体的には、レーザー光に対して非吸収性の樹脂材料は白色あるいは透明のレーザー光透過色であり、吸収性の部材は黒色系のレーザー光吸収色であるため、見た目の違和感を生じるようになっていた。すなわち、このような異なる色の樹脂材料を接合すると、見た目の接合力が弱く感じられるとともに、接合部が目立つという問題を有していた。

【0009】本発明は、上記実状を鑑みてなされたものであり、樹脂部材の接合において樹脂部材同士を強固に接合させるとともにその樹脂部材の色調に差が生じることなく接合させることができる接合方法を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決する手段】上記課題を解決するために本発明者等は、異なる種類の樹脂部材の接合においても強固に接合できるレーザー光を用いた接合方法について検討を重ねた結果、レーザー光を吸収しない樹脂部材にレーザー光を吸収しない染料を配合してこのレーザー光を吸収しない樹脂部材側からレーザー光を照射することで、樹脂部材同士の接合部の見た目に違和感を生じさせることなく強固に接合できることを見出した。

【0011】すなわち、本発明の樹脂の接合方法は、レーザー光に対して非吸収性の第一樹脂部材と、レーザー光に対して吸収性の第二樹脂部材とを重ね合わせ、重ね合わせ部に第一樹脂部材側からレーザー光を照射して溶着させる樹脂部材のレーザー溶着方法において、第一樹脂部材は第一樹脂と該第一樹脂に分散したレーザー光に対して非吸収性の着色料とからなり、該第二樹脂部材は第二樹脂と該第二樹脂に分散したレーザー光に対して吸収性の着色料とからなることを特徴とする。

【0012】本発明の樹脂部材のレーザー溶着方法は、レーザー光が接合面で不均一なエネルギー分布を持った加熱、熔融が行われることにより、樹脂部材同士が接合部において互いに絡み合った接合部となるため、接合力が強くなる。さらに、第一樹脂部材をレーザー光に対して非吸収性の着色料で着色するため、同色同士の樹脂を接合することができるようになり、接合された樹脂部材の見た目もよくなる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の樹脂部材のレーザー溶着方法は、レーザー光に対して非吸収性の第一樹脂部材と、レーザー光に対して吸収性の第二樹脂部材と、を重ね合わせた状態で、第一樹脂部材側からレーザー光を照

射して溶着させる溶着方法である。

【0014】第一樹脂部材は、第一樹脂と、第一樹脂を着色するレーザー光に対して非吸収性の着色料と、からなる。

【0015】第一樹脂部材は、レーザー光に対して非吸収性の着色料で着色される。第一樹脂部材を着色する着色料は、レーザー光に対して非吸収性である。このため、レーザー光が照射されたとき、第一樹脂部材は、レーザー光を吸収することなく透過させることができる。

【0016】第一樹脂部材を形成する第一樹脂としては、レーザー光に対して十分な吸収性を示さない樹脂であればどのような種類の樹脂を用いてもよい。たとえば、ポリアミド、ポリプロピレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体をあげることができる。

【0017】ここで、十分な吸収性とは、レーザー光を受けた部分がレーザー光を吸収し、その部分が熔融するような吸収性をいう。したがって、十分な吸収性を示さないとは、たとえばわずかなレーザー光の吸収があっても、大部分が透過し、その部分の樹脂が熔融しない吸収性をいう。

【0018】第一樹脂部材に着色する着色料としては、レーザー光に対して十分な吸収性を示さない非吸収性を示すものであればよい。詳しくは、着色される樹脂および着色する色により異なるが、たとえば、アンスラキノン系染料、ペリレン系、ペリノン系、複素環系、ジスアゾ系、モノアゾ系等の有機系染料をあげることができる。また、これらの染料を混合させて用いてもよい。

【0019】ここで、第一樹脂部材は、照射されるレーザー光に対して95%以上の透過率を有することが好ましい。95%以上の高い透過率を有することで、照射されたレーザー光は、効率よくエネルギーが溶着に使用される。

【0020】第二樹脂部材は、第二樹脂と、レーザー光に対して吸収性を有する着色料と、からなる。

【0021】第二樹脂部材は、レーザー光に対して吸収性を有する着色料で着色される。このため、レーザー光が照射されたとき、レーザー光が吸収され、第二樹脂部材を熔融する。すなわち、すなわち、本発明のレーザー溶着方法においては、第一樹脂部材を透過したレーザー光を吸収し、第二樹脂部材自身および当接する第一樹脂部材を熔融させ、接合する。

【0022】第二樹脂部材を形成する第二樹脂としては、レーザー光に対して十分な吸収性を示す樹脂であればどのような種類の樹脂を用いてもよい。たとえば、ポリアミド、ポリプロピレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体等の樹脂にカーボンブラック等の補助剤を添加してなる樹脂や、これらの樹脂をガラス繊維、カーボン繊維で強化した樹脂等をあげることができる。

【0023】また、上記以外の成分、たとえば、ガラス、シリカ、タルク、炭酸カルシウム等の無機または有

機物よりなるフィラー、帯電防止剤、耐候安定剤、ワックス等の慣用の添加物の1種以上を本発明の目的を損なわない範囲で樹脂成分中に含有させることができる。

【0024】第二樹脂部材を着色する着色料としては、たとえば、前述の補助剤として用いられるグラファイト等の炭素系材料、複合酸化物系顔料等の無機系着色料をあげることができる。

【0025】また、レーザー光に対して、十分な吸収性を示すものであれば、有機系着色材を用いてもよい。このような着色材として、たとえば、銅フタロシアニン系顔料等をあげることができる。

【0026】第二樹脂部材は、照射されるレーザー光に対して5%以下の透過率を有することが好ましい。透過率が5%を超えて大きくなると、照射されたレーザー光が透過することにより第二樹脂部材に吸収されるレーザー光のエネルギーが減少するとともに、レーザー光のエネルギーのロスが生じるようになるためである。

【0027】本発明のレーザー溶着方法に用いられるレーザー光としては、ガラス：ネオジム³⁺レーザー、YAG：ネオジム³⁺レーザー、ルビーレーザー、ヘリウム-ネオンレーザー、クリプトンレーザー、アルゴンレーザー、H₂レーザー、N₂レーザー、半導体レーザー等のレーザー光をあげることができる。より好ましいレーザーとしては、YAG：ネオジム³⁺レーザーである。

【0028】レーザー光の波長は、接合される樹脂材料により異なるため一概に決定できないが、1060nm以下であることが好ましい。波長が1060nmを超えると、接合面を互いに熔融させることが困難となる。

【0029】また、レーザー光の出力は、5~30Wであることが好ましい。レーザー光の出力が5W未満では、出力が低く樹脂材料の接合面を互いに熔融させることが困難となり、30Wを超えると、出力が過剰となり樹脂材料が蒸発したり、変質するという問題が生じるようになる。

【0030】本発明のレーザー溶着方法は、第一樹脂部材と第二樹脂部材を重ね合わせた状態で、この重ね合わせ部に第一樹脂部材側からレーザー光を照射することで、レーザー光に対して非吸収性の第一樹脂部材をレーザー光が透過する。透過したレーザー光は、第二樹脂部材表面に到達し、エネルギーとして蓄積される。この蓄積されたエネルギー分布は、レーザー光があらかじめ持っていたエネルギー分布に対して第一樹脂部材の透過の際の散乱によって、不均一なエネルギー分布となる。そして、接合面においては、不均一なエネルギー分布を持った加熱、熔融が行われるため、第一樹脂部材および第二樹脂部材が互いに絡み合った状態の接合部が生じ、得られる接合体の接合部が強固になる。

【0031】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明を説明する。

【0032】本発明の実施例として、実際に樹脂部材を

レーザー溶着して接合した。

【0033】本実施例は、図1に示されるYAG：ネオジムレーザー装置を用いて、板状に形成された第一樹脂部材1と第二樹脂部材2とをレーザー溶着した。このとき、レーザー溶着に用いられたレーザー光は、波長が1060nm、出力が30Wであった。

【0034】なお、YAG：ネオジムレーザー装置は、図1に示されるように、レーザー発生装置5により発生したレーザー光を光ファイバ6を用いてレーザー集光レンズ4に伝達し、このレーザー集光レンズ4から樹脂部材1、2の当接部にレーザー光を照射する装置である。

【0035】第一樹脂部材1は、黒色有機系染料により着色されたポリプロピレン樹脂よりなり、YAGレーザーの透過率は98%であった。ここで、第一樹脂部材を着色する黒色有機系染料としては、アンスラキノン系緑色染料（C. I. Solvent Green 3）を56.9wt%、アンスラキノン系赤色染料（C. I. Solvent Red 22）を43.1wt%の割合で混合した染料が用いられた。

【0036】また、第二樹脂部材2は、カーボンブラックで黒色に着色したポリプロピレン樹脂よりなり、YAGレーザーの透過率は0%、すなわちレーザー光に対して吸収性を示した。

【0037】本実施例のレーザー溶着は、まず、第一樹脂部材1を第二樹脂部材2に重ね合わせた状態で、レーザー溶着装置に配置した。このとき、第一樹脂部材1および第二樹脂部材2は、機械的クランプ装置により圧接した状態で保持された。その後、この第一樹脂部材1および第二樹脂部材2の重ね合わされた部分に第一樹脂部材1側からYAGレーザー光を2～3秒間、照射した。この照射により第一樹脂部材1と第二樹脂部材2との当接面部において、熔融、硬化が生じ、溶着した。

【0038】以下、本実施例のレーザー溶着における溶着機構を説明する。

【0039】まず、第一樹脂部材と第二樹脂部材の重ね合わせ部にレーザー光が第一樹脂部材側から照射される。照射されたYAGレーザー光は、第一樹脂部材を透過する。このとき、レーザー光は、その照射方向に対して直進するのではなく、単結晶構造を持たない樹脂部材

中においては、散乱した状態で進行する。その後、第一樹脂部材を透過したレーザー光は、第二樹脂部材との当接面に到達する。第二樹脂部材は、レーザー光の透過率が0%であり、到達したレーザー光を吸収し、この吸収したエネルギーにより熔融が生じる。このとき、レーザー光は、第一樹脂部材を透過する際に散乱が生じているため、第二樹脂部材2との当接面に到達したときにも、偏りが生じている。この不均一なレーザー光による不均一な加熱、熔融が圧接した状態で行われることで、第一樹脂部材と第二樹脂部材の当接面に絡み合った接合部を生じるようになる。

【0040】本実施例において溶着された第一樹脂部材および第二樹脂部材の接合部は、図2に示されるように互いに絡み合った状態で溶着しているため、強固な接合状態を形成し、高い接合強度および耐圧強度を有している。

【0041】さらに、本実施例においては、第一樹脂部材および第二樹脂部材が同色の黒色に着色されているため、溶着部が確認しにくくなっている。さらに、同色の樹脂部材同士を溶着しているため、異色の樹脂部材の溶着時に生じていた見た目の違和感も生じなくなっていた。

【0042】

【発明の効果】本発明の樹脂部材のレーザー溶着方法は、着色された樹脂部材をレーザー溶着により高い接合強度で接合することができる。このため、溶着される樹脂部材を同色にすることができ、見た目の違和感が無くなるとともに、溶着部が目立たなくなる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

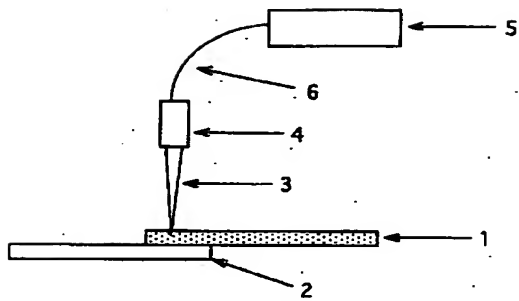
【図1】 実施例に用いられたYAGレーザー照射装置を示した図である。

【図2】 実施例において接合された樹脂部材の接合部を示した図である。

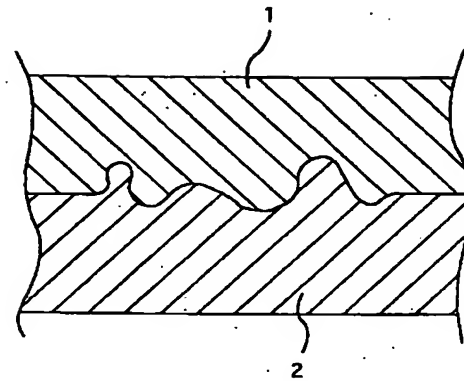
【符号の説明】

1…第一樹脂部材	2…第二樹脂部材
3…レーザー光	4…レーザー集光レンズ
5…レーザー発生装置	6…光ファイバー

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 浅川 久紀
東京都中央区日本橋馬喰町一丁目7番6号
大日精化工業株式会社内

Fターム(参考) 4F211 AA11 AB12 AB18 AC03 AD05
TA01 TC02 TD11 TN27

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.